

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002103678 A**

(43) Date of publication of application: **09.04.02**

(51) Int. Cl.

B41J 2/44
B41J 2/45
B41J 2/455
H05B 33/00
H05B 33/14
H05B 33/22

(21) Application number: **2000294065**

(22) Date of filing: **27.09.00**

(71) Applicant: **RICOH CO LTD**

(72) Inventor: **MATSUMOTO FUMINAO**

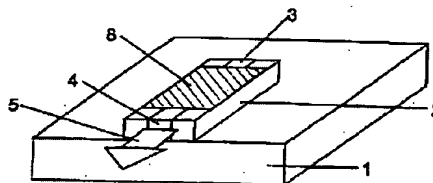
(54) **LIGHT EMITTING ELEMENT AND OPTICALLY
WRITING HEAD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light emitting element and an optically writing head having sufficient light emitting intensity and excellent uniformity of the intensity.

SOLUTION: The light emitting element comprises an optical waveguide 3 having a light emitting unit provided therein. In this case, the light emitted from the emitting unit is externally emitted from the end 4 of the waveguide 3.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-103678

(P2002-103678A)

(43) 公開日 平成14年4月9日 (2002.4.9)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 4 1 J	2/44	H 0 5 B 33/00	2 C 1 6 2
	2/45	33/14	A 3 K 0 0 7
	2/455	33/22	Z
H 0 5 B	33/00	B 4 1 J 3/21	L
	33/14		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-294065 (P2000-294065)

(22) 出願日 平成12年9月27日 (2000.9.27)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 松本 文直

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100090240

弁理士 植本 雅治

Fターム (参考) 2C162 AE28 AE47 FA04 FA16 FA20

FA23

3K007 AB02 BA04 CA01 CB01 CC01

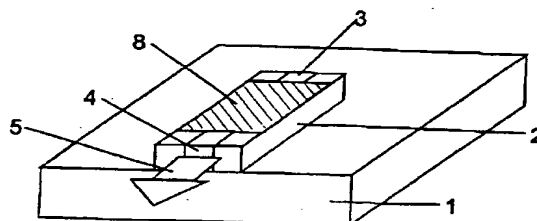
DA01 DB03 EB00

(54) 【発明の名称】 発光素子および光書き込みヘッド

(57) 【要約】

【課題】 充分な発光強度を有し、発光強度の均一性にすぐれた発光素子および光書き込みヘッドを提供する。

【解決手段】 本発明の発光素子は、導光路3を有し、導光路3内部に発光部が設けられており、発光部から放射された光が導光路端部4より外部へ放出されるように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導光路を有し、導光路内部に発光部が設けられており、該発光部から放射された光が導光路端部より外部へ放出されるように構成されていることを特徴とする発光素子。

【請求項2】 請求項1記載の発光素子において、前記発光部は薄膜型エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする発光素子。

【請求項3】 請求項1記載の発光素子において、前記導光路の内壁は、導光路を形成している材料よりも小さな屈折率を有する材料で被覆されていることを特徴とする発光素子。

【請求項4】 請求項1記載の発光素子において、前記導光路の内壁は、金属膜によって被覆されていることを特徴とする発光素子。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の発光素子が複数個設けられていることを特徴とする光書き込みヘッド。

【請求項6】 請求項5記載の光書き込みヘッドにおいて、各々の導光路の間に遮光層が設けられていることを特徴とする光書き込みヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ファクシミリ、スキャナ、プリンタなどに利用される発光素子および光書き込みヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】発光素子は、さまざまな分野で利用されているが、インターネットやパーソナルコンピュータの普及により情報のデジタル化が進むなか、スキャナやプリンタ、液晶ディスプレイ、プロジェクタといった、画像情報をデジタル化したり、逆にデジタル情報を可視化する装置に使用されるようになった。

【0003】電子写真方式は、事務処理で使用するプリンタ、ファクシミリ、複写機等に広く利用されてきたが、最近では個人事務所や家庭などのパーソナル分野においても普及しはじめている。

【0004】電子写真方式では、帯電した感光体に光を当てることによって静電的な潜像を感光体上に作成し、この潜像をトナーによって可視化している。感光体に光を照射する方式には、レーザーダイオードからのレーザー光を高速で回転する多面体ミラーを用いて感光体上を走査するLD方式、アレイ状に並べた小さな半導体発光ダイオード(LED)を使用するLED方式、光電管の光を液晶シャッターでオン、オフさせる液晶シャッター方式の3つの方式がある。このうち、LED方式は、装置を非常に小さくでき、また、光書き込み速度が他の2つの方式よりも速いという利点を有しているものの、発光ダイオードの発光特性にばらつきがあり、また、半導体発光ダイオードが高価であることから、広く使用され

るには至っていない。一方、高速カラー印刷の要望が高まりつつあることから、LD方式が再認識されている。

【0005】感光体に光を照射する方式として、上記3つの方式の他に、発光素子としてエレクトロルミネッセンス(EL)素子を使用することが提案されている。EL素子は半導体発光ダイオードに較べて安価であるものの、発光強度に劣る。この問題を回避するため、例えば米国特許第4535341号には、光の取り出し方向を発光面と垂直の方向とし、発光強度を高めた端面発光型光プリントヘッドが提案されている。また、特開平5-266979号には、クラッド層とコア層から成る導波路構造により、発光強度をさらに高めたEL素子が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】光導波路と発光素子を組み合わせたデバイスの発光強度は非常に大きくなるが、発光層をコア層として、その上下をクラッド層ではさむ構成の場合、クラッド層はコア層よりも小さな屈折率である必要があり、使用できる材料や発光素子の層構成に大きな制限ができてしまう。また、導波モードが存在するためには、取り出せる光の波長や発光層の厚さも限定されてしまう。

【0007】また、クラッド層やコア層の厚さや屈折率のばらつきによって発光強度が大きく変化するため、発光強度の均一性が重要である光書き込みヘッド(例えば光プリンタヘッド)にこれを適用することは難しい。

【0008】また、従来の端面型発光EL素子では、放射される光の形状が扁平であるが、光書き込みヘッド(例えば光プリンタヘッド)として使用するには、放射される光の形状は正方形もしくは円形であることが望ましい。

【0009】本発明は、十分な発光強度を有し、発光強度の均一性にすぐれた発光素子および光書き込みヘッドを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、導光路を有し、導光路内部に発光部が設けられており、該発光部から放射された光が導光路端部より外部へ放出されるように構成されていることを特徴としている。

【0011】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発光素子において、前記発光部は薄膜型エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴としている。

【0012】また、請求項3記載の発明は、請求項1記載の発光素子において、前記導光路の内壁は、導光路を形成している材料よりも小さな屈折率を有する材料で被覆されていることを特徴としている。

【0013】また、請求項4記載の発明は、請求項1記載の発光素子において、前記導光路の内壁は、金属膜によって被覆されていることを特徴としている。

【0014】また、請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の発光素子が複数個設けられていることを特徴としている。

【0015】また、請求項6記載の発明は、請求項5記載の光書き込みヘッドにおいて、各々の導光路の間に遮光層が設けられていることを特徴としている。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。図1は本発明に係る発光素子の構成例を示す図である。図1を参照すると、この発光素子は、表面が平滑な基板1上にストライプ状の隔壁2が設けられている。隔壁2の内部は、発光部（図1には図示せず）から放射される光に対して透明な材料で充填され、導光路3が形成されている。すなわち、図1の構成では、導光路3の内部に、発光部が設けられており、発光部から放射された光は、導光路3内に充填された材料と隔壁2の界面で反射し、導光路端面4から出射されるようになっている。

【0017】このような構成の導光路3は、クラッド層、コア層からなる光導波路と比較すると光伝送効率は小さくなるが、光プリンタヘッドのように光が伝搬する距離が比較的短い（長くても数十ミリメートル）場合には有効である。また、図1の発光素子では、導光路端面4の全面から光5が放射されるため、放射光の形状制御が容易である。

【0018】このように、本発明の発光素子は、導光路3を有し、導光路3内部に発光部が設けられており、発光部から放射された光が導光路端面4より外部へ放出されるように構成されている。

【0019】ここで、発光部には半導体LED素子を用いることも可能であるが、発光部が薄膜状のエレクトロルミネッセンス素子である場合には、より効果を発揮する。すなわち、薄膜状のエレクトロルミネッセンス素子は、半導体LED素子と比較すると発光強度に劣るが、大きな面積の素子を容易に作成することが可能であり、光反射路の光伝搬方向に長い発光部を設けることによって面発光で不足しがちな発光強度を大きくすることができる。また、発光面内に何らかの劣化が発生し、部分的に発光強度に変化が生じた場合においても、導光路端面4からの出射光強度が変化しにくいという利点がある。

【0020】なお、上記構成の発光素子において、ストライプ状の隔壁2の内壁を高反射率の材料でコーティングすることによって、光の伝搬効率を高くすることができる。ここで、コーティング材料としては、銀、アルミニウム、ニッケル、クロム等の高反射率を有する金属材料（金属反射膜）が適している。この金属反射膜は、後述のように本発明の発光素子を用いて光書き込みヘッドを構成するとき、隣接する発光部から放射された光の侵入を防止する（すなわち、隣接する発光部から放射された光を遮光する）遮光層としての機能を有している。

【0021】また、隔壁2の内壁をコーティングする金属反射膜と隔壁2内を充填する材料との間に、隔壁2内を充填する材料よりも小さい屈折率の膜をコーティングすることによって、光の伝送効率をより高いものすることができる。

【0022】また、隔壁2を基板1自体にもたせることによって、生産性を向上し、デバイスを低価格で作成することができる。

【0023】また、発光素子を金属原子からの放射光を利用する材料で作成することによって、発光素子が放射する光の波長を容易に制御することができる。

【0024】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0025】実施例1

実施例1の発光素子では、GaAsウエハ上に5つのLED発光部を有する発光ダイオードアレイ（LEDアレイ）を形成し、続いて、このウエハ上にフォトリソ法を使用して高さ10ミクロン、幅10ミクロン、長さ100ミクロンのストライプ状の隔壁を2本形成した。隔壁の間隔は10ミクロンとした。この際、隔壁の長さ方向は、ウエハに形成したLEDアレイと平行に、また、発光部が2つの隔壁の中央にくるように位置合わせを行った。続いて、熱硬化型のアクリル樹脂をスピンコート法によって塗布した。この際、アクリル樹脂が隔壁内を充填するように硬化前のアクリル樹脂の粘度を調節して導光路を形成した。樹脂を熱硬化した後、基板の表面に対して垂直方向に出射する光を遮光するため、樹脂上にアルミニウム膜を蒸着した。

【0026】このような構成の発光素子では、LED発光部から出射した光は、アクリル樹脂からなる導光路内を伝わり、導光路の端面から放出される。また、この発光素子は、5つのLED発光部を有し、それぞれのLED発光部の発光を制御できるようにしたため、発光素子から放射される光量を5段階に調節することが可能である。

【0027】なお、導光路を形成する材料は、アクリル樹脂に限定されるものではなく、発光素子から発せられる光に対して高い透過率を有する材料であればよい。

【0028】実施例2

図2は実施例2の発光素子の構成を示す図である。実施例2では、厚さ1mmのガラス基板1に、実施例1と同様にして高さ10ミクロン、幅10ミクロン、長さ100ミクロンのストライプ状の隔壁2を2本形成した。続いて、実施例1と同様にして熱硬化型のアクリル樹脂をスピンコート法によって塗布し、2本の隔壁2内を充填して導光路3を形成した。アクリル樹脂を熱硬化した後、スパッタ法により透明導電膜（膜厚120nm）を成膜した。続いて、この透明導電膜を通常のフォトリソ法で加工し幅10μmのストライプ状の下電極6を形成した。次に、発光層7としてアルミニウムキノリール

(Alq₃)を真空蒸着で50nmの厚さに成膜した。
続いて、マグネシウムと銀を共蒸着して発光素子の上電極8を形成した。

【0029】薄膜エレクトロルミネッセンス素子は面発光の発光デバイスであるが、図2の構成をとることによって、面から無指向に放射される光を一定の方向に集光することが可能となる。また、発光面の面積を変化させることによって駆動電圧を高めることなしに発光素子から放射される光量を増加させることができる。また、エレクトロルミネッセンス素子において部分的に発光強度に変化が生じた場合においても導光路端面からの出射光強度を変化しにくものに行うことができる。

【0030】なお、実施例2では、発光素子を図2の構成としたが、発光素子を図3のような構成にすることも可能である。すなわち、図3の構成は、厚さ1mmのガラス基板1に、実施例1と同様にして高さ10ミクロン、幅10ミクロン、長さ100ミクロンのストライプ状の隔壁2を2本形成した後、下電極6、発光層7、上電極8を形成し、続いて、導光路3を形成し、しかる後、遮光層9を形成したものとされている。

【0031】実施例3

実施例3では、厚さ1mmのガラス基板に、実施例1と同様にして高さ10ミクロン、幅10ミクロン、長さ100ミクロンのストライプ状の隔壁を2本形成した。続いて、プラズマCVD法によって窒化珪素膜(SiN_x) (膜厚100nm)を隔壁内にコーティングした。この際、窒化珪素膜の屈折率が1.5となるように成膜条件を制御した。続いて、実施例1と同様にして熱硬化型のアクリル樹脂をスピンコート法によって塗布し導光路を形成した。続いて、アクリル樹脂を熱硬化した後、スパッタ法により透明導電膜(膜厚120nm)を成膜した。続いて、この透明導電膜を通常のフォトリソ法で加工し幅10μmのストライプ状の下電極を形成した。次に発光層としてアルミニウムキノリール(Alq₃)を真空蒸着で厚さ50nmに成膜した。続いて、マグネシウムと銀を共蒸着して発光素子の上電極を形成した。なお、実施例3で使用している熱硬化型のアクリル樹脂の屈折率は約1.6である。実施例3では、隔壁内側に屈折率1.5の窒化珪素膜をコーティングすることによって(すなわち、導光路の内壁を、導光路を形成している材料よりも小さな屈折率を有する材料で被覆することによって)、アクリル樹脂との界面における臨界反射角を小さくし、その結果、導光路における光伝達効率を高くすることができる。

【0032】実施例4

実施例4では、厚さ1mmのガラス基板に実施例1と同様にして高さ10ミクロン、幅10ミクロン、長さ100ミクロンのストライプ状の隔壁を2本形成した。次にスパッタ法によりアルミニウム膜(膜厚100nm)を隔壁内壁にコーティングした。続いて、スパッタ法によ

って酸化珪素膜(SiO_x) (膜厚100nm)を隔壁内にコーティングした。続いて、実施例1と同様にして熱硬化型のアクリル樹脂をスピンコート法によって塗布して導光路を形成した。続いて、アクリル樹脂を熱硬化した後、スパッタ法により透明導電膜(膜厚120nm)を成膜した。続いて、この透明導電膜を通常のフォトリソ法で加工し幅10μmのストライプ状の下電極を形成した。次に発光層としてアルミニウムキノリール(Alq₃)を真空蒸着で厚さ50nmに成膜した。続いて、マグネシウムと銀を共蒸着して発光素子の上電極を形成した。実施例4では、隔壁内に金属コーティングを行うことによって(導光路の内壁を、金属膜によって被覆することによって)、導光路における光伝達効率を大きくするとともに、導光路端部以外からの光漏れの発生を防ぐことができる(すなわち、導光路の内壁を被覆する金属膜を遮光層として機能させることができる)。

【0033】実施例5

実施例5では、本発明の発光素子の構成を応用して光書き込みヘッド(光プリンタヘッド)を作製した。図4(a)乃至(d)は光プリンタヘッドの作製工程例を示す図である。図4を参照すると、厚さ1mmのガラス基板1上に高さ10ミクロン、幅10ミクロン、長さ100ミクロンのストライプ状の隔壁2を21.2ミクロンのピッチで形成した(図4(a))。なお、実施例5では、実施例1と同様にフォトレジストを使用して隔壁2を形成したが、サンドブラスト法やケミカルエッチングによって基板を削り、基板自身に凹凸を設け、これを隔壁2として使用することもできる。また、基板1が整形可能なプラスチック材料の場合には、基板1の形成時に隔壁2を作成することもできる。

【0034】このようにして隔壁2を形成した後、熱硬化型のアクリル樹脂をスピンコート法によって塗布して導光路3を作成した(図4(b))。なお、実施例5では、実施例1と同様に熱硬化型のアクリル樹脂を使用した。光感光性を有する樹脂を用いて、導光路3を形成することもできる。この場合、必要とする箇所にのみ樹脂層を形成することができる。

【0035】樹脂を熱硬化した後、スパッタ法により透明導電膜(膜厚120nm)を成膜した。続いて、この透明導電膜を通常のフォトリソ法で加工し幅10μmのストライプ状の下電極6を形成した。次に、発光層7としてアルミニウムキノリール(Alq₃)を真空蒸着で厚さ50nmに成膜した(図4(c))。続いて、マグネシウムと銀を共蒸着して発光素子の上電極8を形成した(図4(d))。

【0036】光プリンタヘッドとして使用する場合、発光形状は円もしくは方形が好ましい。本発明においては隔壁2の高さとピッチを調整することによって、発光形状を縦長にしたり、横長にしたりすることが可能であ

る。

【0037】

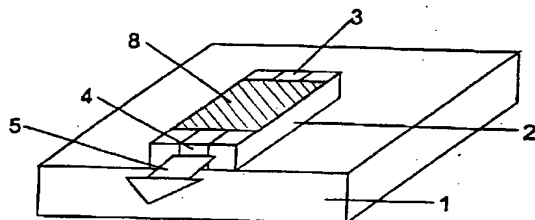
【発明の効果】以上に説明したように、請求項1記載の発明によれば、導光路を有し、導光路内部に発光部が設けられており、該発光部から放射された光が導光路端部より外部へ放出されるように構成されているので、導光路内に設けた複数の発光素子からの光を1つの光として使用することができる。

【0038】また、請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発光素子において、前記発光部は薄膜型エレクトロルミネッセンス素子であり、薄膜型エレクトロルミネッセンス素子を導光路内に設けることにより、薄膜エレクトロルミネッセンス素子から出射される無指向性の光を一定の方向に集光することができる。また、エレクトロルミネッセンス素子において部分的に発光強度に変化が生じた場合においても導光路端部からの出射光強度を変化しにくくすることができる。

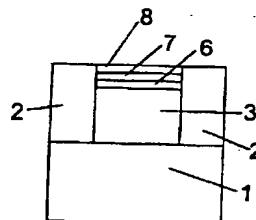
【0039】また、請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の発光素子において、導光路の内壁が、導光路を形成している材料よりも小さな屈折率を有する材料で被覆されているので、導光路における光伝達効率を大きくすることができる。

【0040】また、請求項4記載の発明によれば、請求項1記載の発光素子において、導光路の内部が金属膜によって被覆されているので、導光路における光伝達効率を大きくするとともに導光路端部以外からの光漏れの発生を防ぐことができる。

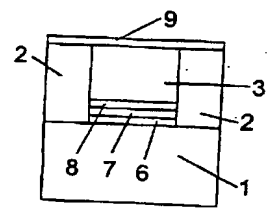
【図1】



【図2】



【図3】



【0041】また、請求項5記載の発明によれば、請求項1乃至請求項4のいずれか一項の発光素子を使用して、コンパクトな光書き込みヘッドを提供することができる。また、発光形状を制御することも可能である。

【0042】また、請求項6記載の発明によれば、請求項5記載の光書き込みヘッドにおいて、各々の導光路の間に遮光層が設けられているので、隣接する発光部への光の侵入を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明に係る発光素子の構成例を示す図である。

【図2】実施例2の発光素子の構成を示す図である。

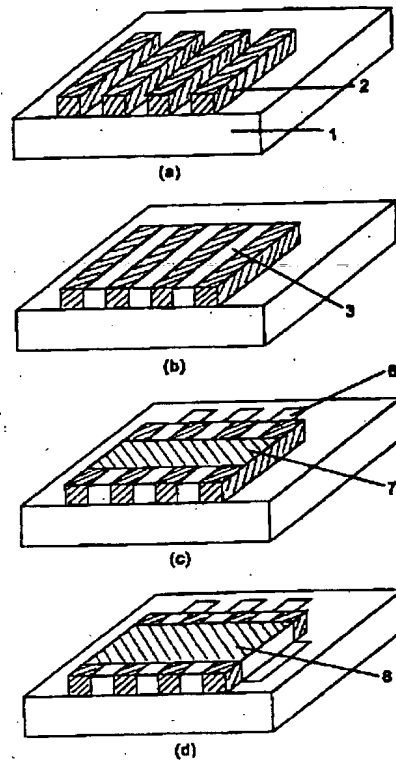
【図3】実施例2の発光素子の他の構成を示す図である。

【図4】本発明の発光素子を使用した光プリンタヘッドの作製工程例を示す図である。

【符号の説明】

- | | |
|---|-------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 隔壁 |
| 3 | 導光路 |
| 4 | 導光路端部 |
| 5 | 出射光 |
| 6 | 下電極 |
| 7 | 発光層 |
| 8 | 上電極 |
| 9 | 遮光層 |

【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H05B 33/22

識別記号

F I

テマコード(参考)